

MariBelajar Technical Documentation

Version 1.00

MariBelajar - Belajar Asyik Dari Mana Saja	Version: 1.00
Technical Documentation	Date: 24 November 2021

Revision History

Date	Version	Description	Author
24 November 2021	1.0	Final	Danis Nurmansyah

MariBelajar - Belajar Asyik Dari Mana Saja	Version: 1.00
Technical Documentation	Date: 24 November 2021

Table of Contents

Revision History	3
Table of Contents	4
1. Introduction	5
1.1 Purpose of this document	5
1.2 Intended Audience	5
1.3 Scope	5
1.4 Definitions and acronyms	6
1.4.1 Definitions	6
1.4.2 Acronyms and abbreviations	6
2. General overview	7
2.1 Technologies used	7
2.2 General functioning	7
3. Technical requirement	7
3.1 Client requirement	7
3.2 Server Requirement	7
4. Architecture	8
4.1 High Level Architecture	8
5. Installation	8
5.1 LEMP Stack	8
5.1.1 System Requirements	8
5.1.2 Nginx Web Server	8
5.1.3 MySQL	9
5.2 Azure NSG	9
5.3 DNS	9
5.4 SSL	9
5.5 Moodle	9
6. References	10

MariBelajar - Belajar Asyik Dari Mana Saja	Version: 1.00
Technical Documentation	Date: 24 November 2021

1. Introduction

1.1 Purpose of this document

Tujuan dari tulisan ini adalah untuk memberikan informasi teknis tentang desain dan implementasi aplikasi pembelajaran online MariBelajar.

1.2 Intended Audience

Audiens yang dituju antara lain:

- Administrator yang mengelola situs MariBelajar
- Course creator yang membuat kursus yang akan diakses oleh guru dan siswa
- Guru sebagai pengampu kursus pada sistem e-learning
- Siswa yang mengikuti kegiatan belajar mengajar melalui e-learning MariBelajar
- Guest user

1.3 Scope

Dokumen ini akan menjelaskan desain dan beberapa masalah teknis proyek MariBelajar. MariBelajar adalah sebuah startup di bidang pendidikan. MariBelajar berfokus pada bidang pendidikan berbasis teknologi informasi khususnya teknologi Microsoft. Baru-baru ini MariBelajar akan mengembangkan sebuah learning management system yang menyimpan semua materi dan dokumentasi kegiatan belajar mengajar MariBelajar.

Project Goals

MariBelajar mendukung dalam pembelajaran jarak jauh yang efisien dan sangat bermanfaat bagi guru maupun siswa sekolah menengah dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran khususnya pada masa pandemi Covid-19. MariBelajar yang dikembangkan berbasis aplikasi web dapat diakses dengan mudah oleh guru dan juga siswa sebagai subyek belajar. Posisi siswa sebagai subyek dalam proses pembelajaran mengharuskannya untuk aktif, kreatif, dan dinamis dalam berinteraksi dengan guru. Oleh karena itu dengan hadirnya sistem pembelajaran e-learning berbasis Moodle ini pihak yang terlibat dalam kegiatan belajar mengajar dapat melakukan aktivitas berikut.

1. Course creator sebagai pembuat kursus pada sistem e-learning yang dikembangkan sesuai kurikulum yang diterapkan pada lingkup MariBelajar.
2. Bagi guru dapat mengelola aktivitas pada suatu kursus yang diampu seperti memberikan materi, menambahkan tugas, membuat kuis, forum, dan lain-lain.
3. Bagi siswa dapat melakukan enrol ke kursus secara mandiri atau ditambahkan oleh guru, mengakses materi yang tersedia dalam kursus dan tugas yang diberikan serta mengumpulkan tugas, mengerjakan kuis, membuka dan mengikuti diskusi dalam forum, dan lain-lain yang sifatnya terbatas sebagai siswa.

Deliverables

MariBelajar versi 1.0 akan tersedia bagi client yang telah ditentukan dalam bentuk aplikasi web. E-learning dapat diakses melalui web browser dengan aman karena menerapkan SSL dalam penyajian keamanan komunikasi dalam jaringan. Versi saat ini belum ditemukan bug pada *learning management system* Moodle (LMS).

Assumptions

Proyek pengembangan aplikasi web pembelajaran online akan dapat diselesaikan oleh seorang *engineer*. Deployment yang dilakukan di Microsoft Azure dapat membantu dalam mempercepat pembuatan aplikasi.

MariBelajar - Belajar Asyik Dari Mana Saja	Version: 1.00
Technical Documentation	Date: 24 November 2021

Constraints

- Aplikasi web dikembangkan dalam rangka penyelesaian proyek capstone pada program studi independen yang merupakan inisiasi Kampus Merdeka Kemdikbud dengan mitra terkait yaitu PT. Microsoft Indonesia
- Aplikasi web tersedia untuk guru dan siswa dalam rangka testing, bukan untuk implementasi pembelajaran *real*.

Exclusions

- Moodle issues pada versi 3.9
- Fitur terbaru Moodle pada versi setelah 3.9
- Moove theme issues pada versi 3.9, rilis pada 19 Juli 2020

1.4 Definitions and acronyms

1.4.1 Definitions

Keyword	Definitions
Moodle	Platform belajar atau <i>learning management system</i> (LMS) yang bersifat <i>open source</i>
Open source	Kode yang dirancang untuk dapat diakses publik—siapa pun dapat melihat, memodifikasi, dan mendistribusikan kode
Virtual machine	Sumber daya komputasi yang menggunakan perangkat lunak untuk menjalankan program dan menerapkan aplikasi di samping menggunakan komputer fisik
Microsoft Azure	Layanan komputasi awan yang dikelola Microsoft
Nginx / eNginx-X	Web server yang bersifat <i>open source</i> yang juga dapat digunakan sebagai <i>reverse proxy</i> , <i>load balancer</i> , <i>mail proxy</i> , dan HTTP cache
MySQL	Sistem manajemen basis data relasional yang bersifat <i>open source</i>
PHP	Bahasa scripting server yang digunakan dalam pengembangan web dinamis dan interaktif
NSG	Memuat aturan keamanan yang mengizinkan atau menolak lalu lintas jaringan dari dan ke resource Azure

1.4.2 Acronyms and abbreviations

Acronym or abbreviation	Definitions
LEMP	Linux Engine-x MySQL PHP
SQL	Structured Query Language
PHP	Hypertext Preprocessor
SSL	Secure Socket Layer
DNS	Domain Name System
NSG	Network Security Group

MariBelajar - Belajar Asyik Dari Mana Saja	Version: 1.00
Technical Documentation	Date: 24 November 2021

2. General overview

2.1 Technologies used

MariBelajar merupakan aplikasi pembelajaran online berbasis web yang menggunakan layanan Microsoft Azure dalam pengembangan dan operasionalnya. Kami menggunakan Nginx web server, MySQL, PHP, DNS, dan SSL. Aplikasi web MariBelajar berjalan di atas OS Ubuntu pada Azure virtual machine.

2.2 General functioning

Berikut ini adalah fungsi utama sistem:

- User dari berbagai role dapat melakukan log in ke sistem e-learning.
- User dengan role *administrator* mengelola secara keseluruhan dari sistem e-learning.
- User dengan role *manager* dapat mengakses kursus dan memodifikasinya, tetapi biasanya tidak berpartisipasi di dalamnya.
- User dengan role *course creator* dapat membuat kursus baru.
- User dengan role *non-editing teacher* dapat mengajar di kursus dan menilai siswa, tetapi tidak diizinkan mengubah aktivitas yang ada.
- User dengan role *teacher* dapat melakukan apa saja dalam kursus, termasuk mengubah aktivitas dan menilai siswa.
- User dengan role *student* memiliki hak yang lebih sedikit dalam suatu kursus. *Student* dapat melakukan aktivitas enrol dan unenrol kursus secara mandiri, melihat penilaian guru dari aktivitas siswa terkait tugas dan kuis, dan melakukan aktivitas terkait dengan chat, blog, forum, dan komentar.
- User *guest* memiliki hak istimewa minimal dan biasanya tidak dapat melakukan aktivitas di mana pun (hanya dapat melihat).

3. Technical requirement

3.1 Client requirement

MariBelajar merupakan platform belajar berbasis web sehingga dapat dijalankan pada sebagian besar sistem operasi melalui web browser. Kami melakukan tes menggunakan Chrome 95.0 pada sistem operasi Android sedangkan pada sistem operasi Windows 10 20H2 Firefox 94.0 dan Edge 95.0 dan tidak menemukan masalah. Dengan demikian, client hanya memerlukan gadget dengan web browser versi terbaru.

3.2 Server Requirement

Teknologi berikut yang dibutuhkan dalam membangun server MariBelajar.

- Ubuntu 18.04
- Nginx versi 1.14.1
- MySQL v14.14
- PHP versi 7.2
- Moodle LMS versi 3.9
- Azure Cloud Services, includes:
 - a. Azure virtual machine yang terinstal LEMP stack (Linux Engine-x MySQL PHP)
 - b. Azure DNS untuk memetakan domain ke alamat IP virtual machine
 - c. Network Security Group

MariBelajar - Belajar Asyik Dari Mana Saja	Version: 1.00
Technical Documentation	Date: 24 November 2021

4. Architecture

4.1 High Level Architecture

Desain proyek terdiri dari arsitektur tiga tingkat. Itu termasuk User Interface Layer (UIL), Business Object Layer (BOL) and Data Access Layer (DAL). Pengguna dapat melihat sistem melalui UIL. Layer ini dibangun menggunakan HTML, PHP, JavaScript, dan teknologi yang digunakan dalam Moodle Web Application. UIL diakses oleh client melalui web browser berbasis GUI (Graphical User Interface). Semua proses lainnya diteruskan ke BOL untuk diproses. BOL dibangun menggunakan PHP yang mengambil data yang diperlukan dari database Moodle melalui DAL. Basis data dibangun dengan MySQL.

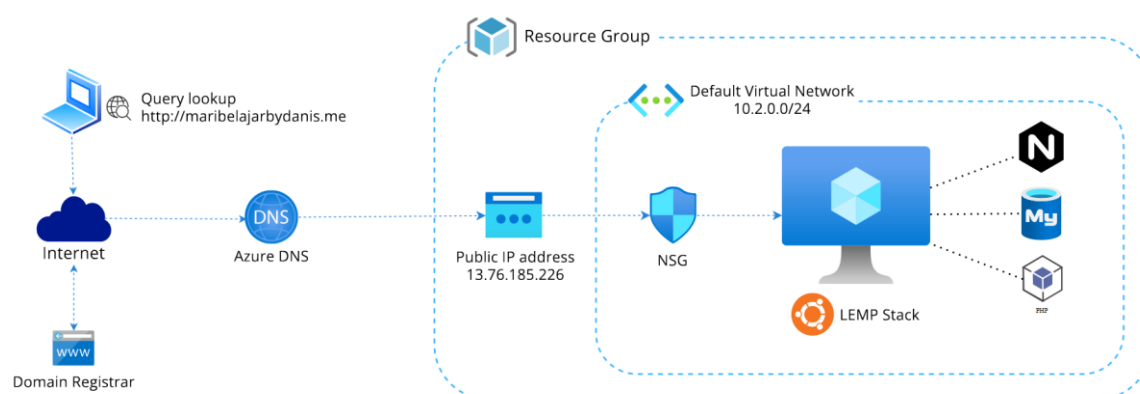


Figure 1: High level architecture of MariBelajar

5. Installation

5.1 LEMP Stack

LEMP software stack adalah sekelompok perangkat lunak yang dapat digunakan untuk melayani halaman web dinamis dan aplikasi web. LEMP adalah akronim yang menjelaskan sistem operasi Linux, dengan server web Nginx (dibaca seperti "Engine-X"). Data backend disimpan dalam database MySQL dan pemrosesan dinamis ditangani oleh PHP.

5.1.1 System Requirements

Detail Instance:

- Virtual machine Ubuntu 18.04 LTS – Gen2 yang dihosting di atas Azure
- Region untuk deploy VM: (Asia Pacific) Southeast Asia
- VM Size: Standard_B1s – vcpu, 1 GiB memory
- OS Disk: Standard SSD LRS Size 30 GiB, Data Disk: Premium SSD LRS 16 GiB

5.1.2 Nginx Web Server

- Package yang diperlukan: nginx, nginx-common
- Server block maribelajarbydanis.me configuration
 - Redirect HTTP to HTTPS
 - Konfigurasi SSL certificate dan certificate key
 - Server name
 - Root directory
 - Pass PHP script to FastCGI server using PHP-FPM
- Headers configuration
 - Strict Transport Security

MariBelajar - Belajar Asyik Dari Mana Saja	Version: 1.00
Technical Documentation	Date: 24 November 2021

- Content Security Policy
- X Frame Options
- X Content Type Options
- X Xss Protection
- X Permitted Cross Domain Policies
- Referrer Policies
- Permission Policies

5.1.3 MySQL

- Membuat database moodle
- Membuat user dan password untuk moodle
- Memberikan permission user ke database moodle

5.2 Azure NSG

Konfigurasi lalu lintas jaringan pada *inbound security rules*:

- Allow HTTP port 80
- Allow HTTPS port 443
- Allow/Deny SSH port 22 (apabila tidak melakukan remote, deny traffic ke SSH)

5.3 DNS

Detail domain:

- Domain dibeli dari NameCheap.com domain registrar: **maribelajarbydanis.me**
- Domain dapat dikontrol untuk menentukan record name server (NS) untuk domain tersebut

Membuat DNS zone di Azure:

- Resource group menyesuaikan yang digunakan
- Zone name: **maribelajarbydanis.me**
- Membuat record A yang mentranslasikan domain tersebut ke alamat IP VM
- Mendelegasikan domain ke Azure dengan memperbarui Azure DNS name server (NS) pada domain registrar management. Semua name server dari DNS Zones dikonfigurasi pada halaman manajemen DNS pada web domain registrar

5.4 SSL

- Provider SSL: ZeroSSL
- Memilih domain yang akan diproteksi dan melakukan pembayaran (ZeroSSL memberikan penawaran gratis selama 90 hari)
- Melakukan generate Certificate Signing Request (CSR)
- Memvalidasi domain dengan mengunggah file SSL certificate *ca_bundle.crt* dan *certificate.crt* ke direktori PKI validation pada web root directory
- Menggabungkan file *.crt* tersebut ke file *.crt* baru untuk diinstal pada Nginx web server
- Mengkonfigurasi SSL certificate pada Nginx server block
- Restart Nginx dan situs telah diamankan

5.5 Moodle

- Download moodle via git clone
- Copy moodle ke web root directory
- Mengubah owner moodle direktori ke www-data
- Memberikan full akses www-data (chmod -R 777) ke direktori moodle dan moodledata
- Instal moodle melalui web browser yang diakses menggunakan domain yang telah dikonfigurasi
- Instal tema moodle dan mengisi konten pembelajaran

MariBelajar - Belajar Asyik Dari Mana Saja	Version: 1.00
Technical Documentation	Date: 24 November 2021

6. References

- Ellingwood, J., & Drake, M. (2021, October 19). *How To Install Linux, Nginx, MySQL, PHP (LEMP stack) on Ubuntu 18.04*. Retrieved November 9, 2021, from The DigitalOcean Community: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-linux-nginx-mysql-php-lemp-stack-ubuntu-18-04>
- Kumar, C. (2021, April 29). *How to Implement Security HTTP Headers to Prevent Vulnerabilities?* Retrieved November 23, 2021, from GEEKFLARE: <https://geekflare.com/http-header-implementation/>
- Microsoft Docs Contributors. (2020, April 20). *Tutorial: Host your domain in Azure DNS*. Retrieved November 13, 2021, from Technical Documentation | Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/dns/dns-delegate-domain-azure-dns>
- Moodle.org. (2021, October 22). *Step-by-step Installation Guide for Ubuntu*. Retrieved November 8, 2021, from Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org: https://docs.moodle.org/311/en/Step-by-step_Installation_Guide_for_Ubuntu#Step_2:_Install_Apache.2FMySQL.2FPHP
- ZeroSSL. (2020, November 30). *Installing SSL Certificate on NGINX*. Retrieved November 14, 2021, from <https://help.zerossll.com/hc/en-us/articles/360058295894-Installing-SSL-Certificate-on-NGINX>